DRUG RELEASE CHARACTERISTICS OF CM-CHITIN/SILK FIBROIN BLEND FILMS

Ms. Thanyarat Rotchanarak

A Thesis Submitted in Partial Fulfilment of the Requirements
for the Degree of Master of Science
The Petroleum and Petrochemical College, Chulalongkorn University
in Academic Partnership with
The University of Michigan, The University of Oklahoma,
and Case Western Reserve University
2003

ISBN 974-17-2343-1

Thesis Title:	Drug Release Characteristics of Carboxymethyl-Chitin/Silk Fibroin Blend Films
By:	Thanyarat Rotchanarak
Program:	Polymer Science
Thesis Advisors:	Asst. Prof. Ratana Rujiravanit
	Prof. Seiichi Tokura

Accepted by the Petroleum and Petrochemical College, Chulalongkorn University, in partial fulfilment of the requirements for the Degree of Master of Science.

K. Bunyakiat.
..... College Director
(Assoc. Prof. Kunchana Bunyakiat)

Thesis Committee:

Ratana Rujiravanit
(Asst. Prof. Ratana Rujiravanit)

S. Tokura
(Prof. Seiichi Tokura)

Anuvat Sirivat
(Assoc. Prof. Anuvat Sirivat)

Suwabun Chirachanchai
(Assoc. Prof. Suwabun Chirachanchai)

ABSTRACT

4472024063 : POLYMER SCIENCE PROGRAM
Thanyarat Rotchanarak: Drug Release Characteristics of Carboxymethyl-Chitin/Silk Fibroin Blend Films.
Thesis Advisors: Asst. Prof. Ratana Rujiravanit and Prof. Seiichi Tokura, 167 pp. ISBN 974-17-2343-1
Keywords : CM-chitin/ Silk fibroin/ Blend film/ Swelling behavior/ Drug Release

CM-chitin/silk fibroin blend films were prepared by solution casting using glutaraldehyde as the crosslinking agent. The effects of pH and blend composition on swelling behavior of the blend films were investigated. CM-chitin and the blend films exhibited a minimum degree of swelling at pH 4 and showed a pH-sensitive character for all blend compositions studied. The degree of swelling of the blend films increased as the CM-chitin content increased. Drug release characteristics of CM-chitin and the blend films at 37 °C at simulated physiological pHs of pH 2.0, 5.5 and 7.2, were investigated using theophylline, diclofenac sodium, amoxicillin and salicylic acid as the model drugs. It was found that the releases of all model drugs from CM-chitin and the blend films at pH 7.2 were higher than those at pH 2.0 and pH 5.5, respectively. The amounts of model drugs released from the films from the highest to the lowest were in the following order: salicylic acid>theophylline> diclofenac sodium >amoxicillin. The drug releasing property of CM-chitin/silk fibroin blend films was compared to that of CM-chitin/PVA blend films using salicylic acid as a model drug. Both blend films showed similar drug release characteristic. However, the percentages of salicylic acid released from CM-chitin/silk fibroin blend films were slightly lower than those released from CM-chitin/PVA blend films.

บทคัดย่อ

ธัญญรัตน์ โรจนรักษ์: การศึกษาการปลดปล่อยของยาของฟิล์มพอลิเมอร์ผสมระหว่างซีเอ็ม-ไคตินและซิลไฟโบรอีน (Drug Release Characteristics of Carboxymethyl-Chitin/Silk Fibroin Blend Films) อ.ที่ปรึกษา: ผศ. ดร. รัตนา รุจิรวนิช และ ศ. ดร. เชอิชิ โทคุระ 167 หน้า ISBN 974-17-2343-1

งานวิจัยนี้เป็นการเตรียมฟิล์มของพอลิเมอร์ผสมระหว่างซีเอ็ม-ไคตินและซิลไฟโบรอีนไฮโดรเจล ใช้เทคนิคการเตรียมด้วยสารละลาย โดยใช้กลูตารัลดีไฮด์เป็นสารที่ก่อให้เกิดการเชื่อมโยง โดยศึกษาผลของพีเอชและพอลิเมอร์ผสมที่อัตราส่วนต่างๆกันที่มีต่อการบวมตัวของฟิล์มพอลิเมอร์ผสม พบว่าระดับการบวมตัวของฟิล์มซีเอ็ม-ไคตินและฟิล์มของพอลิเมอร์ผสมมีอัตราการบวมตัวต่ำสุดที่พีเอช 4 ฟิล์มซีเอ็ม-ไคตินและฟิล์มของพอลิเมอร์ผสมที่อัตราส่วนต่างๆแสดงลักษณะที่ไวต่อพีเอช การบวมตัวของฟิล์มของพอลิเมอร์ผสมเพิ่มขึ้น เมื่อปริมาณซีเอ็ม-ไคตินเพิ่มขึ้น การศึกษาการปลดปล่อยของยาของฟิล์มซีเอ็ม-ไคตินและฟิล์มของพอลิเมอร์ผสม ณ อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ในสารละลายที่มีค่าพีเอชสำหรับร่างกาย ที่พีเอช 2.0 5.5 และ 7.2 โดยได้เลือกใช้ทีโอไฟลิน กรดซาลิไซลิก ไดโคลฟีแนคโซดียม และอมอกซีซิลิน เป็นยาต้นแบบ จากงานวิจัยนี้พบว่า สำหรับยาต้นแบบทุกชนิด ปริมาณยาที่ปลดปล่อยออกจากฟิล์มซีเอ็ม-ไคตินและฟิล์มของพอลิเมอร์ผสม ในสารละลายที่มีค่าพีเอช เป็น 7.2 มีปริมาณสูงกว่า ละลายที่มีค่าพีเอช เป็น 2.0 และ 5.5 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบปริมาณยาแต่ละชนิดที่ปลดปล่อยออกมาจากฟิล์มซีเอ็ม-ไคตินและฟิล์มของพอลิเมอร์ผสมพบว่าปริมาณของกรดซาลิไซลิกที่ปลดปล่อยออกจากฟิล์มผสมมีมากกว่าทีโอไฟลิน ไดโคลฟีแนคโซเดียมและอมอกซีซิลิน ตามลำดับ การเปรียบเทียบคุณสมบัติของการการปลดปล่อยของยาระหว่างฟิล์มพอลิเมอร์ผสมระหว่างซีเอ็ม-ไคตินและซิลไฟโบรอีน และการการปลดปล่อยของยาระหว่างฟิล์มพอลิเมอร์ผสมระหว่างซีเอ็ม-ไคตินและพอลิไวนิล แอลกอฮอล์ โดยได้เลือกใช้กรดซาลิไซลิก เป็นยาต้นแบบ พอลิเมอร์ผสมทั้งสองมีลักษณะการการปลดปล่อยของยาที่คล้ายกัน พบว่าเปอร์เซ็นต์การปลดปล่อยของกรดซาลิไซลิกจากฟิล์มพอลิเมอร์ผสมระหว่างซีเอ็ม-ไคตินและซิลไฟโบรอีนต่ำกว่าการการปลดปล่อยของยาของฟิล์มพอลิเมอร์ผสมระหว่างซีเอ็ม-ไคตินและพอลิไวนิล แอลกอฮอล์เล็กน้อย

ACKNOWLEDGEMENTS

I would like to thank the Petroleum and Petrochemical College, Chulalongkorn University, where I have gained my knowledge and enriched my skill in polymer science. I would also like to acknowledge Surapon Food Public Company for their support of shrimp shells, the raw material used throughout this work.

I would like to express the grateful appreciation to my advisors, Asst. Prof. Ratana Rujiravanit and Prof. Seichi Tokura for their invaluable suggestion and criticism.

This thesis work is partially funded by Postgraduate Education and Research Programs in Petroleum and Petrochemical Technology (PPT Consortium).

Finally, I am greatly indebted to my family for their support, encouragement and understanding during my studies, thesis work and my lifetime and I also would like to thank all of my friends for their friendship, helpfulness, cheerfulness, suggestion and encouragement.

TABLE OF CONTENTS

CHAPTER **PAGE**

LIST OF TABLES

TABLE **PAGE**

TABLE **PAGE**

TABLE **PAGE**

TABLE **PAGE**

TABLE **PAGE**

TABLE **PAGE**

LIST OF FIGURES

FIGURE **PAGE**

FIGURE **PAGE**